

УДК 519.25

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ ЄВРО****Білобабченко Анатолій****Науковий керівник: канд. екон. наук, доцент Довгенко Я. О.***Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені**Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна*

**Анотація.** У статті проаналізовано динаміку місячних показників курсу євро. На основі зазначених даних часових рядів розглянуто та побудовано адаптивні моделі динаміки: Брауна, Хольта, Хольта-Вінтерса, Тейла-Вейджа та гібридну композиційну модель до перелічених моделей динаміки. Проведено порівняльний аналіз побудованих моделей за основними характеристиками похибок та адекватності, з метою отримання найточніших прогнозів на майбутнє; прогнозовано курс євро для перспективного аналізу та вчасного і ефективного впровадження управлінських заходів.

**Ключові слова:** модель Брауна, модель Хольта, модель Хольта-Вінтерса, модель Тейла-Вейджа, композиція моделей, часові ряди.

**MODELING AND PROJECTING THE EURO COURSE****Anatolii Bilobabchenko****Scientific supervisor: Candidate of Economic Sciences, Docent Ya. Dovhenko***The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,**Kropyvnytsky, Ukraine*

**Abstract.** The article analyzes the dynamics of monthly indicators of the euro. Based on these time series data, we have considered and adaptive models of dynamics are constructed: Brown, Holt, Holt-Winters, Theil-Wage and a hybrid composite model to the listed models. The comparative analysis of the constructed models by the main characteristics of errors and adequacy to obtain the most accurate forecasts for the future; the Euro is forecasted for prospective analysis and timely and effective implementation of management measures.

**Keywords:** Brown model, Holt model, Holt-Winters model, Thail-Wage model, model composition, time series.

**Постановка проблеми.** Євро – це офіційна валюта 19 з 29 країн Європейського Союзу, відомих як Єврозона. Сьогодні євро є однією з основних резервних валют у світі, він займає друге місце за часткою валютних резервів та обсягами торгівлі на міжнародному валютному ринку і перша за показниками

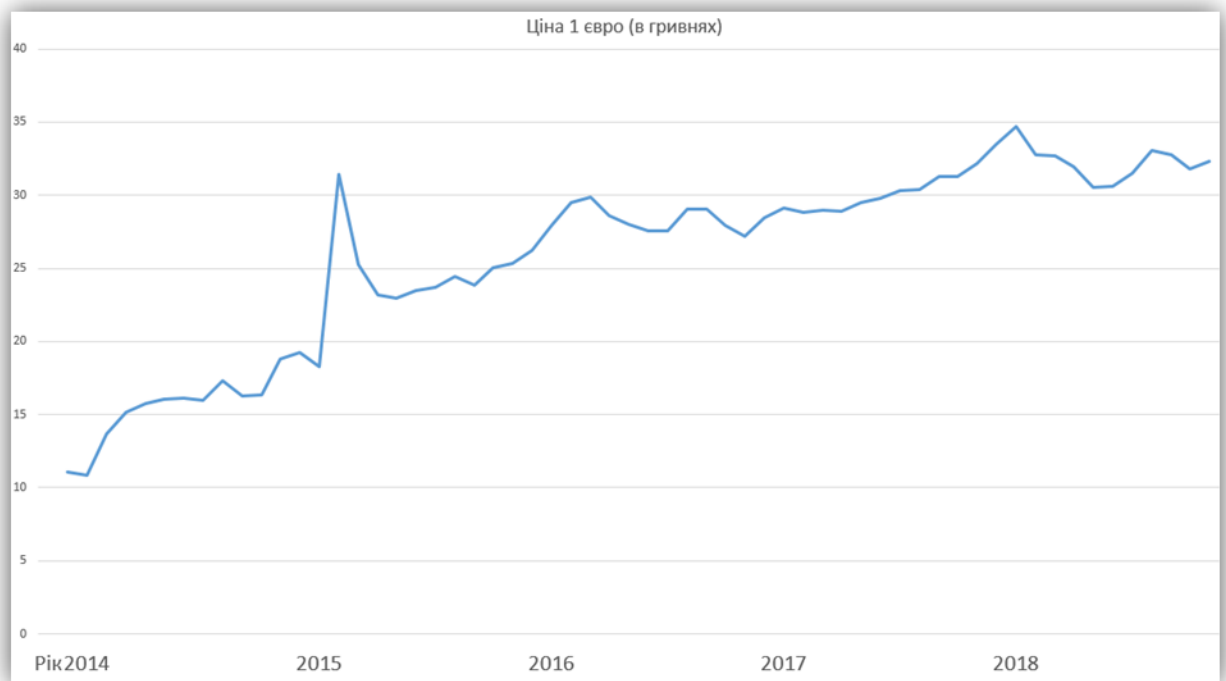
готівкового обсягу. [5] Тому прогноз даної валюти важливий як для великих інвесторів, так і для людей, які зберігають свої заощадження в іноземній валюті.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Початок розвитку методів адаптивного прогнозування, очевидно, належить роботі Ч. Хольта, що з'явилася в 1957 р. У ній розглядалася проблема експоненціального згладжування. Найбільш повно це питання було вивчено Р. Г. Брауном і Ю. Лукашиним. Також питанням прогнозування займався Вінтерс, Бокс-Дженкінс та ін.

**Метою роботи** є прогноз курсу євро по відношенню до гривні за допомогою адаптивних моделей динаміки та розробка короткочасного прогнозу.

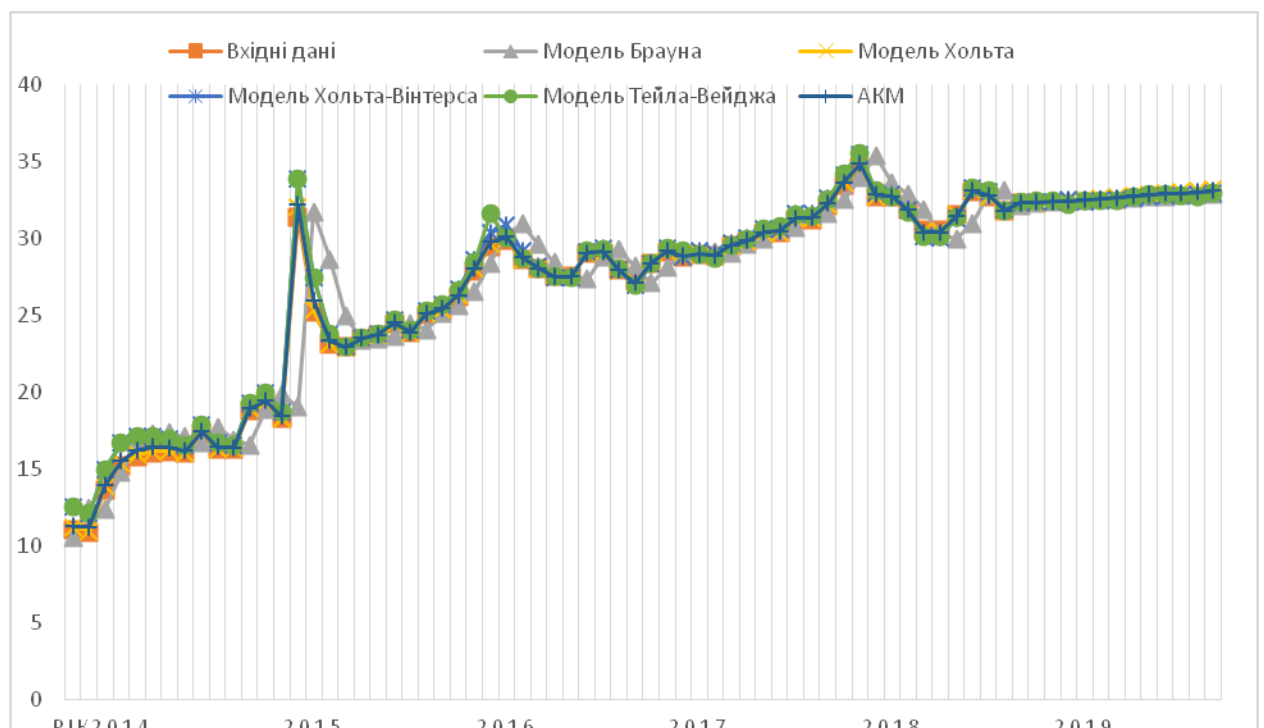
**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дані для прогнозування про курс НБУ іноземної валюти євро по відношенню до гривні взято з офіційного сайту Міністерства фінансів України [3] та з офіційного сайту державної служби статистики України [4] в період з січня 2014 року по грудень 2018 року. Ціна валюти вказана на 1 число кожного місяця. На рис. 1. Зображено графік курсу євро в заданий період.

На рис. 1. Можна побачити, що з 2014 року і на протязі всього періоду курс євро зростає, особливо це видно в період з 2014 по 2016 роки. Свого максимального значення курс набув у лютому 2018 році, коли за 1 євро довелося б віддати 34.68 гривні.



*Рис. 1. Ціна одного євро в Україні за курсом НБУ.*

Прогноз будується за моделлю Брауна [1, с. 76], Хольта, Хольта-Вінтерса, Тейла-Вейджа, а також за гібридною адаптивною композицією [2, с. 359] згаданих вище моделей. Параметри адаптації моделей підбиралися шляхом мінімізації суми квадратів відхилень. Отримані моделі відображено на одному графіку і побачити їх можна на рис. 2.



*Рис. 2. Графік адаптивних моделей.*

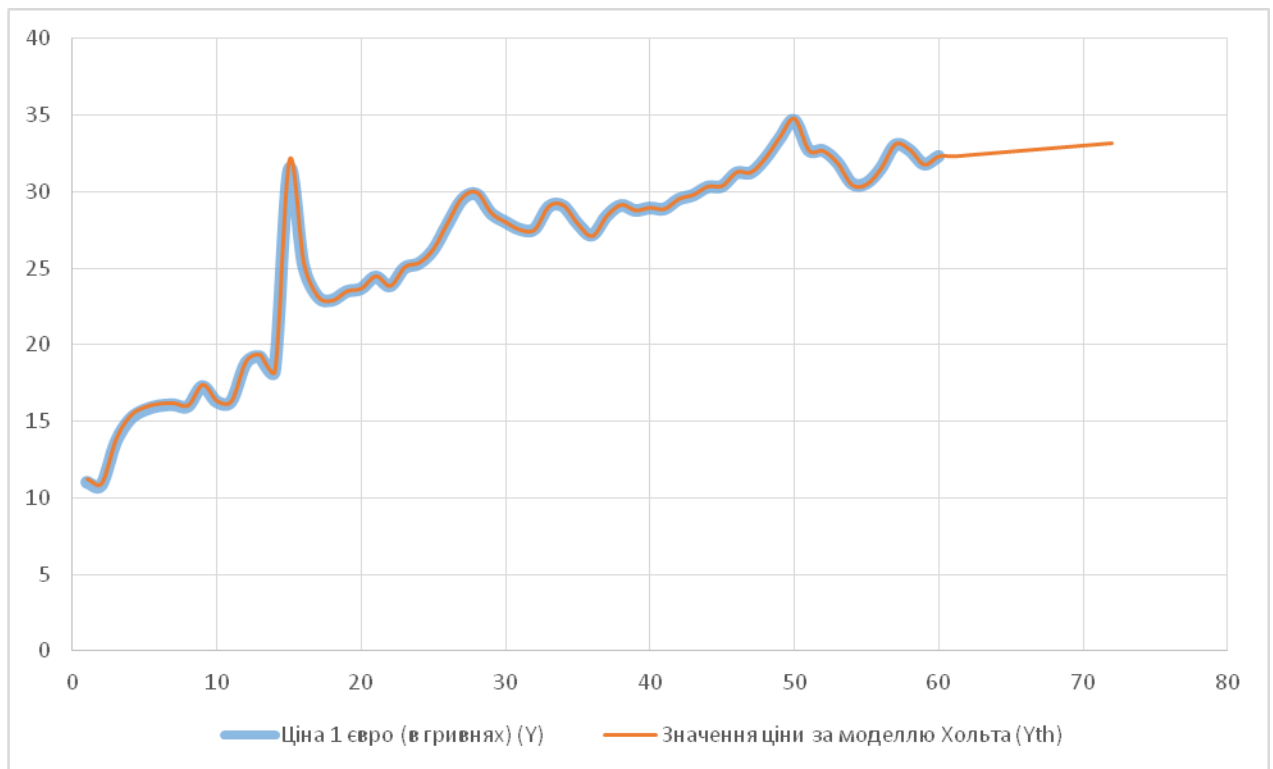
На рис. 2. видно, що модельні дані дуже добре корелюють з вхідними значеннями. Далі було проведено порівняльний аналіз за наступними показниками: середнє абсолютне значення похибки, середня квадратична похибка, середня відносна похибка апроксимації, коефіцієнт детермінації.

За наведеними показниками оцінки точності моделей в табл. 1 можна зробити висновок, що найкращу точність щодо прогнозу курсу євро дає модель Хольта. Адаптивна композиція моделей показала меншу точність за модель Хольта, але також заслуговує на увагу. Взагалі, всі моделі дають високу точність прогнозування, окрім моделі Брауна, похибка якої становить 5,18%, точність даної моделі задовільна.

*Таблиця 1. Порівняльний аналіз моделей*

Модель	Середнє абсолютне значення похибки, $\bar{e}$	Середня квадратична похибка, $\sigma_e$	Середня відносна похибка апроксимації, $\overline{e_{\text{Відн}}} (\%)$	Коефіцієнт детермінації, $R^2 (\%)$
Брауна	1,26	2,22	5,18	87,58
Хольта	0,07	0,12	0,33	99,96
Хольта-Вінтерса	0,50	0,72	2,44	98,71
Тейла-Вейджа	0,50	0,75	1,40	98,60
АКМ	0,15	0,21	0,69	99,89

Для подальшого прогнозу курсу євро будемо використовувати модель Хольта.



*Рис. 3. Модель Хольта для курсу євро.*

За моделлю Хольта можна спостерігати зростання валюти євро у 2019 році на протязі всього періоду. Максимального значення євро за моделлю повинно буде у грудні 2019 року і досягне 33,21 грн/євро.

**Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.** Побудувавши всі моделі з'ясувалося, що для прогнозу курсу євро з обраних моделей найточнішою буде модель Хольта, середня відносна похибка апроксимації якої лише 0,33%. Найточніша модель прогнозує підвищення курсу євро на протязі всього 2019 року, максимальне значення повинно бути у грудні 2019 році і має досягти 33,21 грн/євро.

Подальшим розвитком даної роботи є дослідження поведінки похибок та застосування критерії похибок для оцінки адекватності моделей для прогнозів показників з різних сфер.

#### **Список використаної літератури:**

1. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. М.: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.
2. Пьяных А. А. Анализ применения комбинированных моделей при краткосрочном прогнозировании временных рядов. – 2013. - 363 с.

3. Офіційний сайт Міністерства фінансів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://minfin.com.ua>
4. Офіційний сайт державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>
5. Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/>